

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-135268

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)5月26日

H 04 N 1/46
G 06 F 15/66

3 1 0

6940-5C
8419-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 カラー画像処理装置

⑯ 特 願 昭62-293794

⑰ 出 願 昭62(1987)11月20日

⑱ 発 明 者	大 沢	秀 史	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	太 田	健 一	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑱ 発 明 者	宇 佐 美	彰 浩	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キヤノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑲ 代 理 人	弁理士 川久保 新一			

明 細 書

1. 発明の名称

カラー画像処理装置

2. 特許請求の範囲

カラー原稿をデジタル的に読取り、デジタル的に出力するカラー画像処理装置において、

前記カラー原稿の輝度信号におけるエッジ量を検出するエッジ検出手段と；

前記カラー原稿のうち無彩色を検出する無彩色検出手段と；

無彩色黒エッジ部分におけるイエロー、マゼンタ、シアンの各インクの量を、前記エッジ量に応じて減少させ、前記無彩色黒エッジ部分における黒インクの量を、前記エッジ量に応じて増加させるエッジ信号変換手段と；

を有することを特徴とするカラー画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、デジタルカラー複写機等において下色除去を行なうカラー画像処理装置に関する。

〔従来の技術〕

従来のカラー画像処理装置は、イエロー、マゼンタ、シアンの黒の4色インクを使用し、減法混色方式によってフルカラー画像を得ている。

原稿上の黒色部を表現する場合、一般に、イエロー、マゼンタ、シアンの3色インクを重ねて打つことによって黒を表現する方法と、イエロー、マゼンタ、シアンの3色インクを打つ代りに黒インクを打つことによって黒を表現する方法とがあり、これらの方法を適宜切換えている。

ところで、印刷等で使用されている下色除去法(UCR)は、イエロー、マゼンタ、シアンの各インク量のうちの最小量を求め、この最小量に基づいて、各色インクから特定の割合で減らし、この減らしたインクを黒インクで置き換える方法で

ある。

これによって、イエロー、マゼンタ、シアンを重ね打ちして作成した黒よりも光学濃度が高い黒を再現でき、しかもイエロー、マゼンタ、シアンのインク消費量を減らすことができる。

しかし、全部の黒を黒インクで置き換える(100%UCR)と、中間調画像が荒れるので、100%UCRを実行できず、上記黒部分の一部について、イエロー、マゼンタ、シアンのインクを重ね打ちする。

【発明が解決しようとする問題点】

上記のように黒部分の一部について、イエロー、マゼンタ、シアンのインクを重ね打ちするようになると、黒文字部分にもイエロー、マゼンタ、シアンのインクが残り、レジズレの影響、インクの飛散の影響が目立ち、黒文字の品位を下げるという問題がある。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、無彩色黒エッジ部分におけるイエロー、マゼンタ、シアンの各インクの量を、エッジ

量に応じて減少させ、無彩色黒エッジ部分における黒インクの量を、上記エッジ量に応じて増加させるものである。

【作用】

本発明は、無彩色黒エッジ部分におけるイエロー、マゼンタ、シアンの各インクの量を、エッジ量に応じて減少させ、無彩色黒エッジ部分における黒インクの量を、上記エッジ量に応じて増加させるので、黒文字部分におけるイエロー、マゼンタ、シアンのインク量が減り、黒インク量が増え、黒文字品位が向上する。

【実施例】

第1図は、本発明の一実施例を示すブロック図である。

この実施例において、入力センサ10と、A/D変換回路11と、補色変換器12と、UCR・墨入れ回路13と、マスキング回路14と、エッジ抽出回路15と、エッジ強調回路16と、カラープリンタ17と、輝度・色差変換回路18と、無彩色演算回路19と、エッジ抽出回路

3

20と、乗算器21と、レベル検出器22と、エッジ量変換テーブル23とが設けられている。

入力センサ10は、CCDカメラ等の光電変換素子によって原稿を読み取り、RGBの3色色分解信号を出力するものである。A/D変換器11は、8ビットのデジタル信号に変換し、色ごとに256段階の階調を表現するものである。補色変換器12は、濃度変換を行ない、シアン、マゼンタ、イエローの3色インクの量を表す信号C1、M1、Y1を出力するものである。UCR・墨入れ回路13は、下色除去(UCR)と墨入れ処理とを行なうものである。

マスキング回路14は、色修正を行なうものであり、入力センサ10の色分解フィルタのにごり成分、インクのにごり成分を取り除くものである。エッジ抽出回路15は、各色信号のエッジ成分Eeを抽出するものである。輝度・色差変換回路18は、RGB信号に基づいて輝度信号Vと、色成分信号I、Qとを出力する回路である。

エッジ強調回路16は、レベル値B_Lとエッジ

4

成分Eeの符号とに応じて、エッジ成分Eeか、エッジ量変換テーブル23の出力V_eかを選択し、この選択された信号に色信号C3、M3、Y3、K2を加算し、エッジ強調を行なう回路である。

無彩色演算回路19は、色成分信号I、Qを無彩色信号Wに変換する回路であり、カラー原稿のうちで無彩色を検出する無彩色検出手段の一例である。

乗算器21は、無彩色信号Wと輝度信号Vとをかけ合わせるものであり、レベル検出器22は、乗算器21の出力を4段階のレベル値B_Lに分割するものである。

エッジ量変換テーブル23は、エッジ量に基づいてエッジ量を変換するテーブルである。

次に、上記実施例の動作について説明する。

入力センサ10が3色色分解信号RGBを出力し、これをA/D変換回路11が8ビットのデジタル信号R1、G1、B1に変換し、これを補色変換器12がC1、M1、Y1に変換する。そし

5

6

て、UCR・墨入れ回路13が下色除去と墨入れ処理とを行なう。つまり、

$K1 = \min(Y1, M1, C1) \dots (1) \text{式}$
を演算してC1、M1、Y1の最小値信号を得て、次の(2)式によって信号C2、M2、Y2、K2を得る。

$$Y2 = Y1 - \alpha Y \times (K1 - \beta Y)$$

$$M2 = M1 - \alpha M \times (K1 - \beta M)$$

$$C2 = C1 - \alpha C \times (K1 - \beta C)$$

$$K2 = \alpha K \times (K1 - \beta K)$$

…(2)式

そして、マスキング回路14が次の(3)式によって、色修正を行なった信号Y3、M3、C3を出力する。

$$Y3 = \alpha_{11} \cdot Y2 + \alpha_{21} \cdot M2 + \alpha_{31} \cdot C2$$

$$M3 = \alpha_{12} \cdot Y2 + \alpha_{22} \cdot M2 + \alpha_{32} \cdot C2$$

$$Y3 = \alpha_{13} \cdot Y2 + \alpha_{23} \cdot M2 + \alpha_{33} \cdot C2$$

…(3)式

なお、 $\alpha_{11} \sim \alpha_{33}$ は、実験的に決めるパラメータである。

7

かけ算し、このかけ算した結果の信号 $V' \times W$ は、無彩色でしかも黒である場合、そのデータの値が大きくなるものである。乗算器21の出力が、レベル検出器22で4段階のレベル値B2に分割される。そして、エッジ強調回路16が、レベル値B2の値と、エッジ成分Eeの符号とに応じて、エッジ成分Eeまたは出力Veを選択し、この選択された信号に色信号C3、M3、Y3、K2を加算し、これによってエッジ強調を行なう。この場合、レベル値B2の値が大きい黒文字であれば、出力Veを選択する。

なお、変換テーブル23において、Y、M、Cの信号ではマイナスの値、K信号ではプラスの値になるように調整されている。したがって、黒文字部分においてはY、M、C信号が減り、K信号が増えるので、黒文字がほぼ黒単色でプリントされることになる。これによって、黒文字の品位が向上する。

第2図(1)は、上記実施例におけるエッジ抽出回路15、20の具体例を示すブロック図であ

そして、輝度・色差変換回路18が、RGB信号に基づいて、画像の輝度成分Vと、色成分信号I、Qとを、たとえば(4)式に基づいて演算する。

$$V = 0.30 \times R1 + 0.59 \times G1 + 0.11 \times B1$$

$$I = 0.60 \times R1 - 0.28 \times G1 - 0.32 \times B1$$

$$Q = 0.21 \times R1 - 0.52 \times G1 + 0.31 \times B1$$

…(4)式

色成分信号I、Qは、無彩色である場合に0になる信号であり、信号Vは、明るさを示す輝度信号である。なお、輝度信号Vは輝度・色差変換回路18から出力されるときに反転された信号 V' となり、この信号 V' は暗いほど値が大きい信号である。エッジ抽出回路20は、信号 V' に基づいて、輝度信号のエッジを抽出する。また、演算回路19が、(5)式によって、色成分信号I、Qを無彩色信号Wに変換する。

$$W = 255 \times \exp[-(18 \times I/255)^2 - (18 \times Q/255)^2]$$

…(5)式

そして、乗算器21が、信号Wと信号 V' とを

8

る。

上記実施例において、ラプラシアン演算によってエッジ抽出を実行する。つまり、中心画素(第2図(1)にハッチングで示した画素)の値を乗算器24で4倍にした値と、その中心画素の周囲4画素の値を加算器25で加算した値との差分を加減算器26が演算する。この場合、ラプラシアンオペレータは、第2図(2)に示すような5×5画素領域のエッジ量を抽出する。

第3図は、マスキング回路14と輝度・色差変換回路18の具体例を示すブロック図である。

入力信号301、302、303がLUT31a~31fを通ったときに、予め設定した係数をかけられ、その後、加算器32a~32fで加算される。これによって、(3)式と(4)式とによって示した一時変換後の出力データ304、305、306を得る。

第4図は、無彩色演算回路19の具体例を示すブロック図である。

$$LUT40、41が(16 \times I / 255)^2、$$

9

10

$(16 \times Q / 255)^2$ を演算し、加算器 42 がそれらを加算し、LUT 43 が、

$W = 255 \times \exp(-X)$ を演算する。

ただし、 $X = (16 \times I / 255)^2 + (16 \times Q / 255)^2$ である。

第 5 図 (1) は、上記実施例におけるレベル検出器 22 の具体例を示すブロック図である。

比較器 50、51、52 が入力信号 $V' \times W$ を閾値 $T1$ 、 $T2$ 、 $T3$ と比較し、上記入力信号が $T1$ 、 $T2$ 、 $T3$ よりも大きいときに、出力信号 $l1$ 、 $l2$ 、 $l3$ が 1 になり、第 5 図 (2) に示すような論理表に従って、エンコーダ 53 が上記出力信号 $l1$ 、 $l2$ 、 $l3$ をコード化し、レベル値 B_l を決定する。つまり、入力信号 $V' \times W$ が小さい順に、レベル値 B_l が 0、1、2、3 になる。

第 6 図 (1) は、エッジ量変換テーブル 23 の具体例を示すブロック図である。

LUT 60 は、第 2 図 (2) に示すように、入力信号 601 の $T4$ 以下の信号をカットする。

1 1

クタ 70 がエッジ成分 E_e 、 V_e のいずれを選択するかを示す論理表である。

第 8 図は、本発明の他の実施例を示すブロック図である。

この実施例は、第 1 図に示す輝度信号 V' の代わりに、 $K1 = \min(Y, M, C)$ 信号を使用したものであり、これによって、色差変換回路 18 のマトリクス演算部を $2/3$ に縮小することができる。

なお、(6)、(7)、(8) 式で示す計算式を使用することによって、無彩色信号 W を求めるようにしてもよい。

$$L = -\log V$$

$$C1 = -\log R1$$

$$M1 = -\log G1$$

$$Y1 = -\log B1$$

… (6) 式

$$Ar = C1 - L$$

$$Ab = Y1 - L$$

… (7) 式

1 3

LUT 61 は、 Y 、 M 、 C 信号に加算するエッジ信号 V_e (C 、 M 、 Y) を、第 6 図 (3) に示すテーブルに従って変換する。このテーブルは、レベル値 B_l の値によって切替える。また、LUT 62 は、 K 信号に加算するエッジ信号 V_e (K) を第 6 図 (4) のテーブルに従って変換し、このテーブルもレベル値 B_l に従って切替える。

第 7 図 (1) は、上記実施例におけるエッジ強調回路 16 の具体例を示すブロック図である。

エッジ量を示すエッジ成分 E_e の符号が負であることを符号検出器 72 が検出し、このときに 1 を出力する。一方、レベル検出器 73 は、レベル値 $B_l = 0$ であることを検出したときに 1 を出力する。

そして、符号検出器 72 が 1 を出力するかまたはレベル検出器 73 が 1 を出力したときに、セクタ 70 がエッジ成分 E_e を出力し、それが 0 であるときに、セクタ 70 が V_e を選択する。

第 7 図 (2) は、上記実施例において、エッジ成分 E_e の符号とレベル値 B_l とに応じて、セ

1 2

$$V = Kb \times \exp\{-(4Ar/Kw)^2 - (4Ab/Kw)^2\}$$

… (8) 式

なお、 Kb 、 Kw は定数である。

[発明の効果]

本発明によれば、黒文字部分におけるイエロー、マゼンタ、シアンのインク量が減り、黒インク量が増え、黒文字品位が向上するという効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の一実施例を示すブロック図である。

第 2 図 (1) は、上記実施例におけるエッジ抽出回路の具体例を示すブロック図であり、第 2 図 (2) は、その説明図である。

第 3 図は、上記実施例におけるマスキング、輝度・色差変換回路の具体例を示すブロック図である。

第 4 図は、上記実施例における無彩色演算回路の具体例を示すブロック図である。

1 4

第5図(1)は、上記実施例におけるレベル検出器の具体例を示すブロック図であり、第5図(2)は、その説明図である。

第6図(1)は、上記実施例におけるエッジ量変換テーブル回路の具体例を示す図であり、第6図(2)、(3)、(4)は、エッジ量変換テーブル回路の説明図である。

第7図(1)は、上記実施例におけるエッジ強調回路の具体例を示すブロック図であり、第7図(2)は、論理表である。

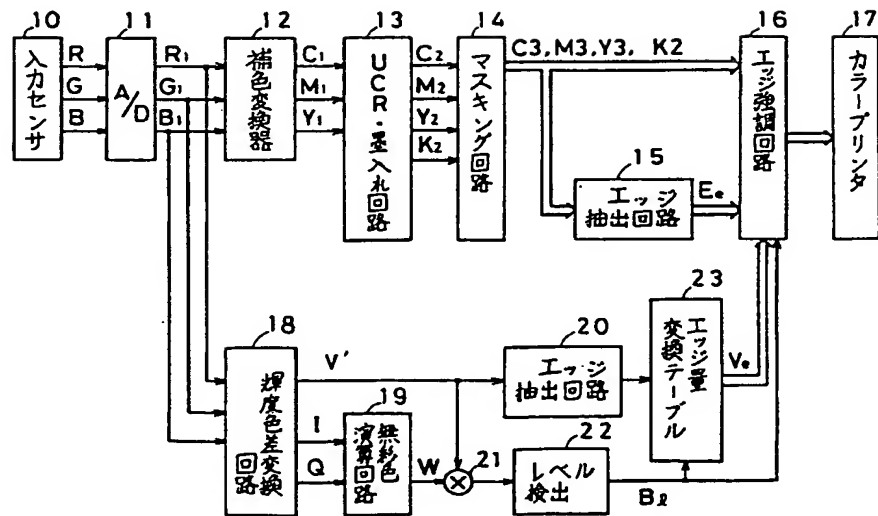
第8図は、本発明の他の実施例を示すブロック図である。

- 13...UCR・墨入れ回路、
- 15、20...エッジ抽出回路、
- 16...エッジ強調回路、
- 19...無彩色演算回路、
- 23...エッジ量変換テーブル。

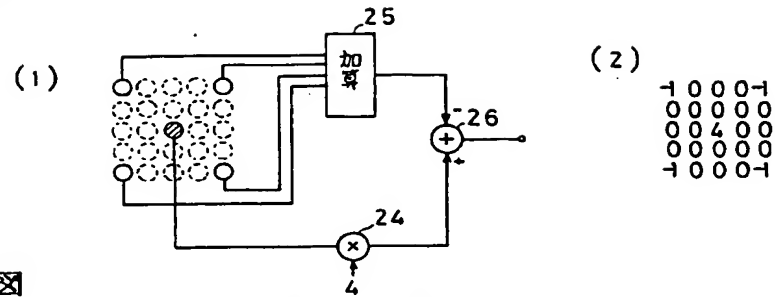
特許出願人 キヤノン株式会社
同代理人 川久保 新一

15

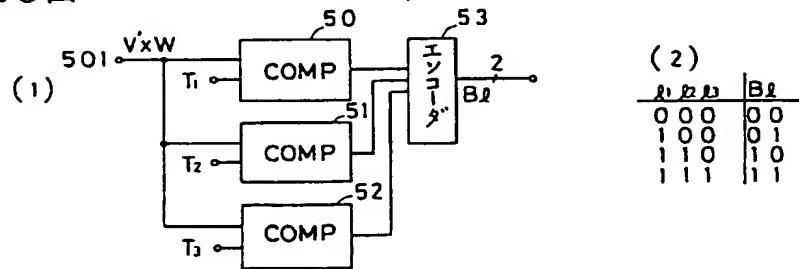
第1図



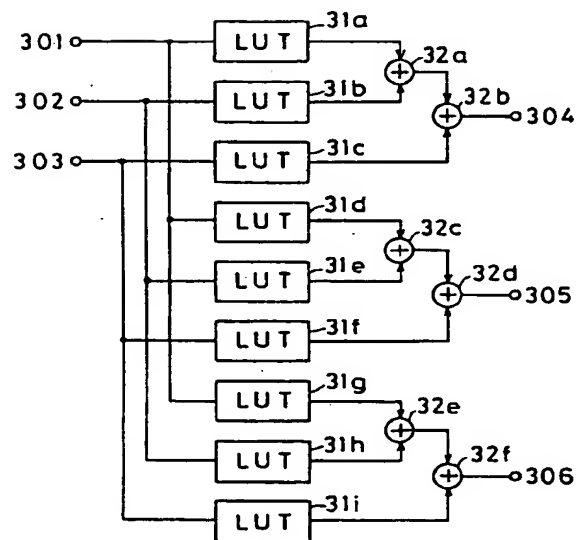
第2図



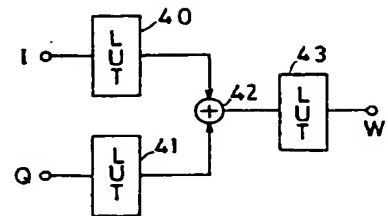
第5図



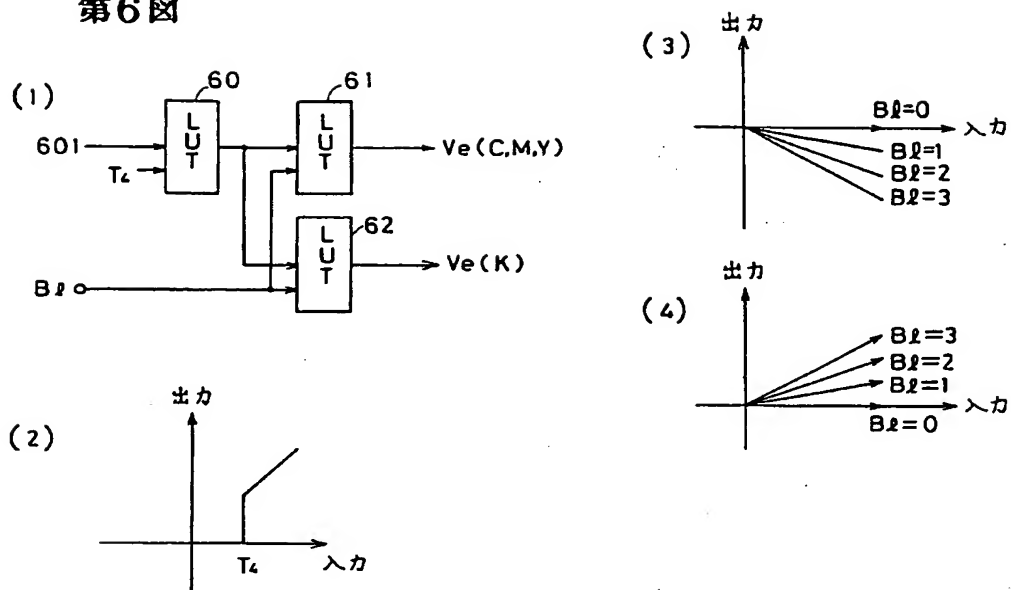
第3図



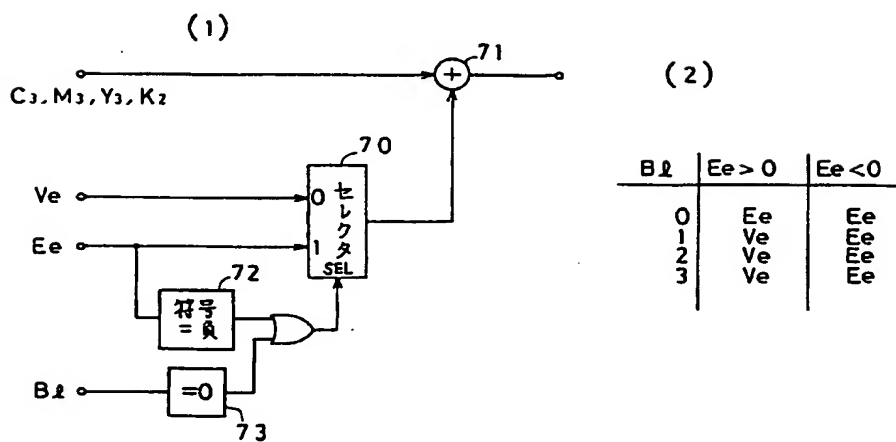
第4図



第6図



第7図



第8図

